

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на колбы мерные Reatorg класса А (далее – колбы) и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) ГЭТЗ-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости (часть 3-я), утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

При определении метрологических характеристик поверяемой колбы используется метод косвенных измерений (взвешивание дистиллированной воды, наполняющей колбу).

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при первичной поверке	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
Внешний осмотр	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.3
Определение основных размеров (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.4
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха и воды, °С от 15 до 25
- изменение температуры воды во время поверки, °С ±2
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие навыки и профессиональные знания, необходимые для выполнения работ в соответствии с областью аккредитации в соответствии с требованиями нормативных документов в установленном порядке, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на средства поверки и прошедшие инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений абсолютного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
п. 8.4 Определение основных размеров (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 500 мм, с абсолютной погрешностью $\pm 0,15$ мм;	Линейка измерительная металлическая, рег. № 34854-07; Штангенциркуль с цифровым отсчетом TESA DIGIT-CAL, рег. № 20672-05
	Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 300 мм, с абсолютной погрешностью $\pm 0,05$ мм	
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы массы (весы), соответствующие требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 5-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Росстандарта от 04 июля 2022 г. № 1622, в диапазоне от 1 мг до 6500 г	Весы лабораторные электронные ME215S, рег. № 21464-03; Весы неавтоматического действия ВС BCE 653I-10RU, рег. № 83862-21; Комплект поверки гирь и весов переносной КПГВП, рег. № 27015-04; Весы-компаратор К, модификация КА50-2/Т, рег. № 18439-99

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

5.2 Вспомогательные средства и материалы:

- резервуар для воды;
- покровное стекло;
- пипетка;
- хозяйственное твердое мыло;
- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

7 Внешний осмотр

7.1 Проверка соответствия внешнего вида и маркировки проводится внешним осмотром на расстоянии около 50 см при рассеянном дневном свете или соответствующем ему искусственном освещении.

7.2 При внешнем осмотре должно быть установлено:

7.2.1 Соответствие комплектации, исполнения и маркировки описанию типа средства измерений.

7.2.2 Отсутствие неоплавленных сколов, трещин и посечек на поверхности колб.

7.2.3 Дно колб должно быть плоским или незначительно вогнутым и должно быть перпендикулярно продольной оси колб.

7.2.4 На цилиндрической части горловины колб должна быть нанесена делительная отметка номинальной вместимости по всей окружности.

7.3 Колбы, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки. Результат измерений контролируемых параметров должен находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с разделом 3.

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Подготовить к работе весы в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

8.2.2 До начала поверки выдержать колбы при температуре окружающего воздуха, указанного в разделе 3, не менее двух часов.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Колбы, поставленные на горизонтальную поверхность, должны стоять устойчиво, не качаясь.

8.3.2 Колбы должны быть чистыми (при выливании из них дистиллированной воды последняя не должна собираться на внутренних стенках в виде струек, полос или капель). В противном случае представленные на поверку колбы для очистки наполняют мыльным раствором, а затем ополаскивают дистиллированной водой.

8.3.3. После проведения очистки колбы тщательно высушивают.

8.4 Определение основных размеров

8.4.1 Основные размеры колб проверяют на соответствие требованиям, указанным в таблице А.2 Приложения А, с использованием средств поверки, указанных в таблице 2 раздела 5 настоящей методики.

8.5 Колбы, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение номинальной вместимости

9.1.1 Номинальную вместимость колб определяют массовым методом (взвешиванием дистиллированной воды, наполняющей колбу) на весах.

9.1.2 Вместимость колб определяют не менее 2-х раз для независимых наполнений. За абсолютную погрешность определения вместимости колбы (значение измеренного отклонения от номинального значения вместимости колбы) принимают наибольшее отклонение значения вместимости от номинального значения.

9.1.3 Сухую колбу вместе с покровным стеклом взвешивают на весах.

9.1.4 После взвешивания колбу наполняют дистиллированной водой с помощью пипетки до делительной отметки таким образом, чтобы не смочить горловину колбы выше отметки. Окончательный уровень устанавливают прибавлением нескольких капель воды пипеткой так, чтобы нижний край мениска касался верхнего края отметки. Для правильного отсчитывания показаний устанавливают отметку на уровне глаз так, чтобы видеть ее как касательную к кривизне мениска.

9.1.5 Колбу накрывают покровным стеклом и взвешивают на весах.

9.1.6 После взвешивания измеряют температуру воды непосредственно в поверяемой колбе или в резервуаре, из которого наполняли колбу дистиллированной водой.

9.1.7 Определяют вместимость колбы по формуле

$$V_{20} = (I_3 - I_n) \cdot Z, \quad (1)$$

где V_{20} — действительная вместимость колбы, приведенная к температуре 20 °С, мл;

I_3 и I_n — масса заполненной и пустой колбы соответственно, г;

Z — коэффициент, учитывающий изменение плотности воды в зависимости от температуры. Значения коэффициента Z приведены в приложении Б.

9.2 Определение абсолютной погрешности номинальной вместимости

Абсолютную погрешность номинальной вместимости Δ , мл, рассчитывают по формуле

$$\Delta = V_{20} - V_n, \quad (2)$$

где V_n — номинальная вместимость колбы, мл.

9.3 Предъявленную на поверку колбу признают соответствующей метрологическим требованиям, а результаты поверки — положительными, если абсолютная погрешность не превышает значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

В случае несоответствия колбы критериям, изложенным в п. 9.3, колба признается не соответствующей метрологическим требованиям, а результаты поверки считают отрицательными.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством. Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений в поверку, положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной действующим на момент поверки законодательством, с нанесением знака поверки.

10.3 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель директора филиала



Беспалов А.А.

Инженер по метрологии II категории



Романова Е.В.

Таблица А.1 – Метрологические характеристики колб

Исполнение	Каталожный номер	Номинальная вместимость, мл	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости при 20°C, мл
Колба мерная Reatorg класса А с пробкой из полиэтилена	RTR.130.202.01	5	±0,040
	RTR.130.202.02	10	±0,040
	RTR.130.202.02A	20	±0,040
	RTR.130.202.03	25	±0,040
	RTR.130.202.04	50	±0,060
	RTR.130.202.04B	50	±0,100
	RTR.130.202.05B	100	±0,100
	RTR.130.202.05	100	±0,100
	RTR.130.202.06	200	±0,150
	RTR.130.202.07	250	±0,150
	RTR.130.202.08	500	±0,250
	RTR.130.202.09	1000	±0,400
	RTR.130.202.10	2000	±0,600
	RTR.130.202.11	5000	±1,200
Колба мерная Reatorg класса А из стекла янтарного оттенка с пробкой из полиэтилена	RTR.130.202.01A	5	±0,040
	RTR.130.202.02AB	10	±0,040
	RTR.130.202.03A	20	±0,040
	RTR.130.202.04A	25	±0,040
	RTR.130.202.05A	50	±0,060
	RTR.130.202.05AB	50	±0,100
	RTR.130.202.06AB	100	±0,100
	RTR.130.202.06A	100	±0,100
	RTR.130.202.07A	200	±0,150
	RTR.130.202.08A	250	±0,150
	RTR.130.202.09A	500	±0,250
	RTR.130.202.10A	1000	±0,400
	RTR.130.202.11A	2000	±0,600
Колба мерная Reatorg класса А со стеклянной пробкой	RTR.130.234.01	5	±0,040
	RTR.130.234.02	10	±0,040
	RTR.130.234.03	20	±0,040
	RTR.130.234.04	25	±0,040
	RTR.130.234.05	50	±0,060
	RTR.130.234.06	50	±0,100
	RTR.130.234.07	100	±0,100
	RTR.130.234.08	100	±0,100
	RTR.130.234.09	200	±0,150
	RTR.130.234.10	250	±0,150
	RTR.130.234.11	500	±0,250
	RTR.130.234.12	1000	±0,400
	RTR.130.234.13	2000	±0,600
	RTR.130.234.14	5000	±1,200

Исполнение	Каталожный номер	Номинальная вместимость, мл	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости при 20°C, мл
Колба мерная Reatorg класса А из стекла янтарного оттенка со стеклянной пробкой	RTR.130.234.01A	5	±0,040
	RTR.130.234.02A	10	±0,040
	RTR.130.234.03A	20	±0,040
	RTR.130.234.04A	25	±0,040
	RTR.130.234.05A	50	±0,060
	RTR.130.234.06A	50	±0,100
	RTR.130.234.07A	100	±0,100
	RTR.130.234.08A	100	±0,100
	RTR.130.234.09A	200	±0,150
	RTR.130.234.10A	250	±0,150
	RTR.130.234.11A	500	±0,250
	RTR.130.234.12A	1000	±0,400
	RTR.130.234.13A	2000	±0,600

Таблица А.2 – Основные технические характеристики колб

Исполнение	Каталожный номер	Номинальная вместимость, мл	Диаметр сферической части колбы, мм	Высота колбы, мм	Обозначение конуса
Колба мерная Reatorg класса А с пробкой из полиэтилена	RTR.130.202.01	5	22±1,5	70±5	10/19
	RTR.130.202.02	10	27±1,5	90±5	10/19
	RTR.130.202.02A	20	37±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.202.03	25	40±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.202.04	50	50±1,5	140±5	12/21
	RTR.130.202.04B	50	50±1,5	140±5	14/23
	RTR.130.202.05B	100	62±1,5	170±5	12/21
	RTR.130.202.05	100	62±1,5	170±5	14/23
	RTR.130.202.06	200	77±1,5	210±5	14/23
	RTR.130.202.07	250	82±1,5	220±5	14/23
	RTR.130.202.08	500	102±1,5	260±5	19/26
	RTR.130.202.09	1000	127±2	300±5	24/29
	RTR.130.202.10	2000	162±2	370±5	29/32
	RTR.130.202.11	5000	218±3	475±5	34/35
Колба мерная Reatorg класса А из стекла янтарного оттенка с пробкой из полиэтилена	RTR.130.202.01A	5	22±1,5	70±5	10/19
	RTR.130.202.02AB	10	27±1,5	90±5	10/19
	RTR.130.202.03A	20	37±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.202.04A	25	40±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.202.05A	50	50±1,5	140±5	12/21
	RTR.130.202.05AB	50	50±1,5	140±5	14/23
	RTR.130.202.06AB	100	62±1,5	170±5	12/21
	RTR.130.202.06A	100	62±1,5	170±5	14/23
	RTR.130.202.07A	200	77±1,5	210±5	14/23
	RTR.130.202.08A	250	82±1,5	220±5	14/23
	RTR.130.202.09A	500	102±1,5	260±5	19/26
	RTR.130.202.10A	1000	127±2	300±5	24/29
	RTR.130.202.11A	2000	162±2	370±5	29/32

Исполнение	Каталожный номер	Номинальная вместимость, мл	Диаметр сферической части колбы, мм	Высота колбы, мм	Обозначение конуса
Колба мерная Reatorg класса А со стеклянной пробкой	RTR.130.234.01	5	22±1,5	70±5	10/19
	RTR.130.234.02	10	27±1,5	90±5	10/19
	RTR.130.234.03	20	37±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.234.04	25	40±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.234.05	50	50±1,5	140±5	12/21
	RTR.130.234.06	50	50±1,5	140±5	14/23
	RTR.130.234.07	100	62±1,5	170±5	12/21
	RTR.130.234.08	100	62±1,5	170±5	14/23
	RTR.130.234.09	200	77±1,5	210±5	14/23
	RTR.130.234.10	250	82±1,5	220±5	14/23
	RTR.130.234.11	500	102±1,5	260±5	19/26
	RTR.130.234.12	1000	127±2	300±5	24/29
	RTR.130.234.13	2000	162±2	370±5	29/32
	RTR.130.234.14	5000	218±3	475±5	34/35
Колба мерная Reatorg класса А из стекла янтарного оттенка со стеклянной пробкой	RTR.130.234.01A	5	22±1,5	70±5	10/19
	RTR.130.234.02A	10	27±1,5	90±5	10/19
	RTR.130.234.03A	20	37±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.234.04A	25	40±1,5	110±5	10/19
	RTR.130.234.05A	50	50±1,5	140±5	12/21
	RTR.130.234.06A	50	50±1,5	140±5	14/23
	RTR.130.234.07A	100	62±1,5	170±5	12/21
	RTR.130.234.08A	100	62±1,5	170±5	14/23
	RTR.130.234.09A	200	77±1,5	210±5	14/23
	RTR.130.234.10A	250	82±1,5	220±5	14/23
	RTR.130.234.11A	500	102±1,5	260±5	19/26
	RTR.130.234.12A	1000	127±2	300±5	24/29
	RTR.130.234.13A	2000	162±2	370±5	29/32

Таблица Б.1 – Значение поправочного коэффициента Z для боросиликатного стекла 3.3
(по ISO 4787:2021 Приложение С)

Температура, °C	Барометрическое давление, кПа							
	85,0	88,0	91,0	94,0	97,0	100,0	103,0	106,0
15,0	1,00185	1,00188	1,00191	1,00195	1,00198	1,00201	1,00204	1,00207
15,2	1,00188	1,00191	1,00194	1,00197	1,00201	1,00204	1,00207	1,00210
15,4	1,00191	1,00194	1,00197	1,00200	1,00203	1,00207	1,00210	1,00213
15,6	1,00194	1,00197	1,00200	1,00203	1,00206	1,00209	1,00213	1,00216
15,8	1,00196	1,00200	1,00203	1,00206	1,00209	1,00212	1,00216	1,00219
16,0	1,00199	1,00203	1,00206	1,00209	1,00212	1,00215	1,00218	1,00222
16,2	1,00202	1,00206	1,00209	1,00212	1,00215	1,00218	1,00221	1,00225
16,4	1,00205	1,00209	1,00212	1,00215	1,00218	1,00221	1,00225	1,00228
16,6	1,00209	1,00212	1,00215	1,00218	1,00221	1,00224	1,00228	1,00231
16,8	1,00212	1,00215	1,00218	1,00221	1,00224	1,00228	1,00231	1,00234
17,0	1,00215	1,00218	1,00221	1,00224	1,00228	1,00231	1,00234	1,00237
17,2	1,00218	1,00221	1,00225	1,00228	1,00231	1,00234	1,00237	1,00240
17,4	1,00222	1,00225	1,00228	1,00231	1,00234	1,00237	1,00241	1,00244
17,6	1,00225	1,00228	1,00231	1,00234	1,00238	1,00241	1,00244	1,00247
17,8	1,00228	1,00231	1,00235	1,00238	1,00241	1,00244	1,00247	1,00250
18,0	1,00232	1,00235	1,00238	1,00241	1,00244	1,00247	1,00251	1,00254
18,2	1,00235	1,00238	1,00241	1,00245	1,00248	1,00251	1,00254	1,00257
18,4	1,00239	1,00242	1,00245	1,00248	1,00251	1,00254	1,00258	1,00261
18,6	1,00242	1,00245	1,00249	1,00252	1,00255	1,00258	1,00261	1,00264
18,8	1,00246	1,00249	1,00252	1,00255	1,00258	1,00262	1,00265	1,00268
19,0	1,00249	1,00253	1,00256	1,00259	1,00262	1,00265	1,00268	1,00272
19,2	1,00253	1,00256	1,00259	1,00263	1,00266	1,00269	1,00272	1,00275
19,4	1,00257	1,00260	1,00263	1,00266	1,00270	1,00273	1,00276	1,00279
19,6	1,00261	1,00264	1,00267	1,00270	1,00273	1,00276	1,00280	1,00283
19,8	1,00265	1,00268	1,00271	1,00274	1,00277	1,00280	1,00283	1,00287
20,0	1,00268	1,00272	1,00275	1,00278	1,00281	1,00284	1,00287	1,00290
20,2	1,00272	1,00275	1,00279	1,00282	1,00285	1,00288	1,00291	1,00294
20,4	1,00276	1,00279	1,00283	1,00286	1,00289	1,00292	1,00295	1,00298
20,6	1,00280	1,00283	1,00287	1,00290	1,00293	1,00296	1,00299	1,00302
20,8	1,00284	1,00287	1,00291	1,00294	1,00297	1,00300	1,00303	1,00306
21,0	1,00288	1,00292	1,00295	1,00298	1,00301	1,00304	1,00307	1,00310
21,2	1,00292	1,00296	1,00299	1,00302	1,00305	1,00308	1,00311	1,00314
21,4	1,00297	1,00300	1,00303	1,00306	1,00309	1,00312	1,00315	1,00319
21,6	1,00301	1,00304	1,00307	1,00310	1,00313	1,00316	1,00320	1,00323
21,8	1,00305	1,00308	1,00311	1,00314	1,00318	1,00321	1,00324	1,00327
22,0	1,00309	1,00313	1,00316	1,00319	1,00322	1,00325	1,00328	1,00331
22,2	1,00314	1,00317	1,00320	1,00323	1,00326	1,00329	1,00332	1,00336
22,4	1,00318	1,00321	1,00324	1,00327	1,00331	1,00334	1,00337	1,00340
22,6	1,00322	1,00326	1,00329	1,00332	1,00335	1,00338	1,00341	1,00344
22,8	1,00327	1,00330	1,00333	1,00336	1,00339	1,00343	1,00346	1,00349
23,0	1,00331	1,00335	1,00338	1,00341	1,00344	1,00347	1,00350	1,00353
23,2	1,00336	1,00339	1,00342	1,00345	1,00348	1,00352	1,00355	1,00358
23,4	1,00341	1,00344	1,00347	1,00350	1,00353	1,00356	1,00359	1,00362
23,6	1,00345	1,00348	1,00351	1,00354	1,00358	1,00361	1,00364	1,00367

Температура, °C	Барометрическое давление, кПа							
	85,0	88,0	91,0	94,0	97,0	100,0	103,0	106,0
23,8	1,00350	1,00353	1,00356	1,00359	1,00362	1,00365	1,00368	1,00372
24,0	1,00354	1,00358	1,00361	1,00364	1,00367	1,00370	1,00373	1,00376
24,2	1,00359	1,00362	1,00365	1,00369	1,00372	1,00375	1,00378	1,00381
24,4	1,00364	1,00367	1,00370	1,00373	1,00376	1,00379	1,00383	1,00386
24,6	1,00369	1,00372	1,00375	1,00378	1,00381	1,00384	1,00387	1,00390
24,8	1,00374	1,00377	1,00380	1,00383	1,00386	1,00389	1,00392	1,00395
25,0	1,00379	1,00382	1,00385	1,00388	1,00391	1,00394	1,00397	1,00400